使用说明书

User's Manual

1065A 型

浪涌脉冲发生器

中国赛宝（总部）实验室

CEPREI 工业和信息化部电子第五研究所质量检测中心

校验及校正声明

本实验室特别声明，本手册所列的仪器设备完全符合本实验室一般目录上所标称的规范和特性。本仪器在出厂前已经通过本实验室厂内校验，校验的程序和步骤是符合电子检验中心的规范和标准。

产品品质保证

本实验室保证所生产制造的新品仪器均经过严格的品质确认，同时保证在出厂一年内，如有发现产品的施工瑕疵或零件故障，本实验室负责免费给予修复。但是如果使用者有自行更改电路、功能、或进行修理仪器及零件或外箱损坏等情况，本实验室恕不提供免费保修服务。

本保证不含本仪器的附属设备等非我实验室所生产的附件。

在一年的保修期内，请将故障机组送回本实验室设备研发部维修处，本实验室会予以妥善修护。

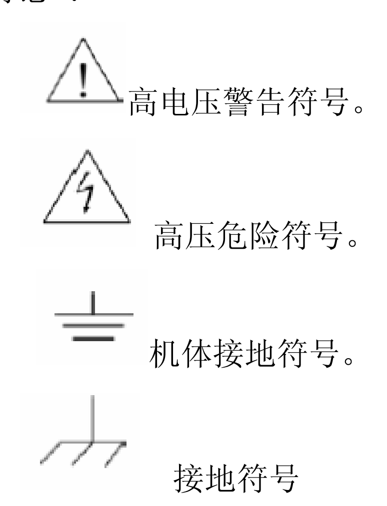
如果本机组在非正常的使用下、或人为疏忽、或非人力可控制下发生故障，例如地震、水灾、暴动、或火灾等非人力可控制的因素，本实验室不予免费保修服务。

（本实验室遵循可持续发展战略，保留对本说明书的内容进行改进不予先通知的权力）

设备使用安全规定（必读）

使用前应该注意的规定和事项!!!

安全标志 ：



高电压警告符号。

高压危险符号。

机体接地符号。

接地符号

1.1 安全须知

• 使用本电容器纹波试验台以前,请先了解本机所使用和相关的安全标志,以策安全.

• 在开启本机的输入电源开关前,请先选择正确的输入电压规格.

为防止意外伤害或死亡发生,在搬移和使用机器时,请务必先观察清楚,然后再进行操作.

1.2 维护和保养

使用者的维护

为了防止触电的发生,请不要掀开仪器的盖子。本仪器内部所有的零件绝对不需使用者维护。如果仪器有异常情况发生，请寻求我实验室给予维护。所附的线路和方块图只供参考之用。

定期维护

交流电源供应器、输入电源线各相关附件等每年至少要仔细检验和校验一次，以保护使用者的安全和仪器的精确性。

使用者的修改

使用者不得自行更改机器的线路或零件，如被更改，机器保证期则自动失效并且我实验室不负责任。使用未经本实验室认可的零件或附件也不给予保证。如发现送回检修的机器被更改，我实验室会将机器的电路或零件修复回原来设计的状态，并收取修护费用。

目 录

第一章　前　　言

1．1 仪器简介

1065A 型浪涌脉冲发生器（SURGE TESTER），是用于产生浪涌信号和高压直流信号的试验仪器。此仪器按 GB8898-2001(等同于 IEC60065-1998) 标准 10.1 条款要求进行设计制作，专用于对各类电子、电气产品绝缘要求的电涌试验，属电气安全试验仪器设备。

1065A 型浪涌脉冲发生器选用大屏液晶屏（LCD）和 ATMEL 高性能 8 位 AVR 单片机，所有参数和仪器的工作状态都在液晶屏上显示，菜单式操作，操作简便。仪器产生脉冲的时间和次数都由单片机控制，具有高准确性；采用 Codevision C 编译器编写仪器软件；该仪器还具有零伏起调和过压保护，确保仪器工作的安全可靠性。该仪器操作简单、性能良好、可靠性高而价格合理，可广泛应用于电气安全检测实验室和电子、电器制造企业。

1．2 仪器原理

1065A 型浪涌脉冲发生器以 Atmel 公司高速的 MCU 进行控制，采用先进的 A/D 转换技术进行采样，通过大屏 LCD 显示和设置各种参数。

采用精密的可调变压器、高压变压器、整流电路产生可调直流高压源；

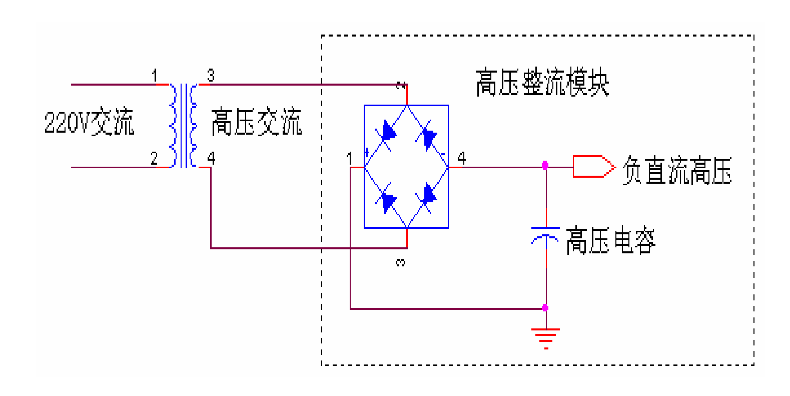
由高压切换器作转换开关，控制高压电容（1000P，20kV）的充放电，产生浪涌脉冲；

仪器的零伏起调、过压保护电路和控制电路主要由比较器 IC LM339N 组成。

1065A 的硬件主要由 6 个模块组成，即：高压整流模块，高压切换模块，试验电阻网络模块，保护模块，控制模块，显示模块。

1．2．1 高压整流模块

该模块由一个四只高压整流二极管和高压滤波电容组成，把高压交流整流、滤波转变为高压直流，此高压直流就是用于产生浪涌脉冲的电源，电路见图 1。



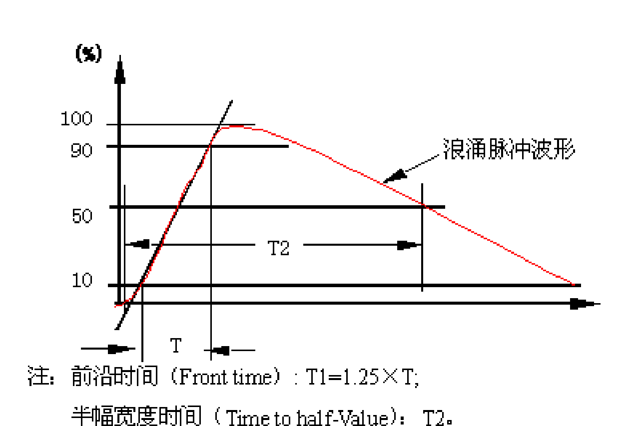
（图 1）　高压整流模块电路图

1．2．2 高压切换模块

该模块主要由两个高压切换器组成，它们是用来切换储能电容的充放电，从而产生浪涌脉冲。

1．2．3 试验电阻网络模块

该模块主要由四个无感电阻组成，即：R1、R2、R3、R4 电阻，见图 9。R1 和 R2 是用来决定浪涌脉冲波形的前沿时间 T1 和半幅宽度时间 T2，见图 2；R3 和 R4 是用来观察波形的分压器，其分压比为 1：1000。



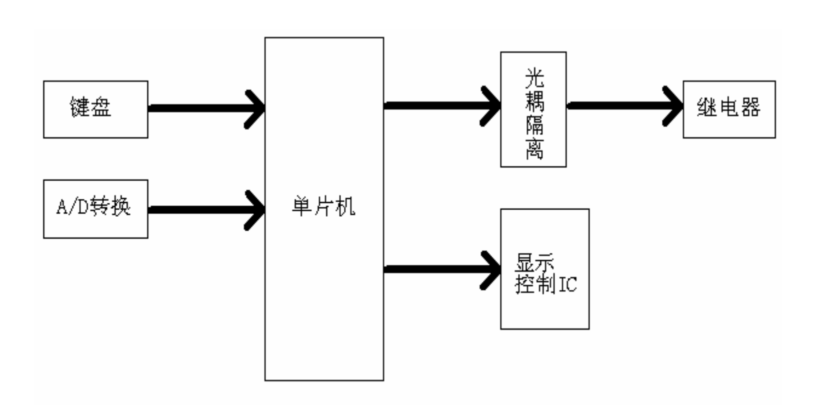
（图 2）浪涌脉冲波形，红色曲线

1．2．4 保护模块

该保护模块由零伏起调和过压保护电路组成。零伏起调电路的作用是防止高压起动造成仪器的不可靠；过压保护电路的作用是保护高压整流模块，以防电压过高击毁整流二极管和高压电容。

1．2．5 控制模块

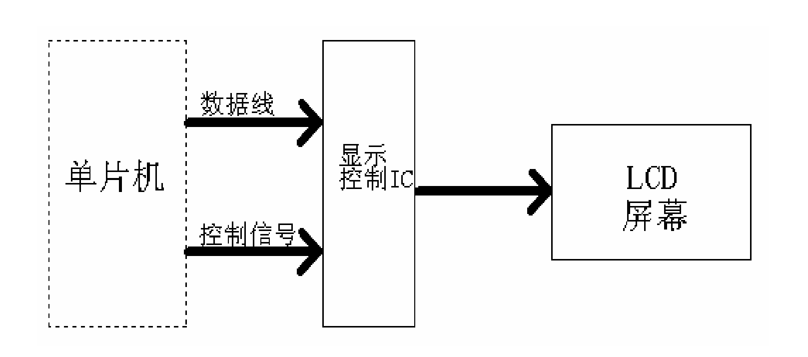
该模块的核心由一片高性能的 8 位单片机（Mega16L）和四个继电器构成。单片机主要功能是计时、计数和控制继电器，显示控制 IC、AD 转换和键盘扫描，其工作原理方框图，见图 3。



（图 3）控制模块的工作原理方框图

1．2．6 显示模块

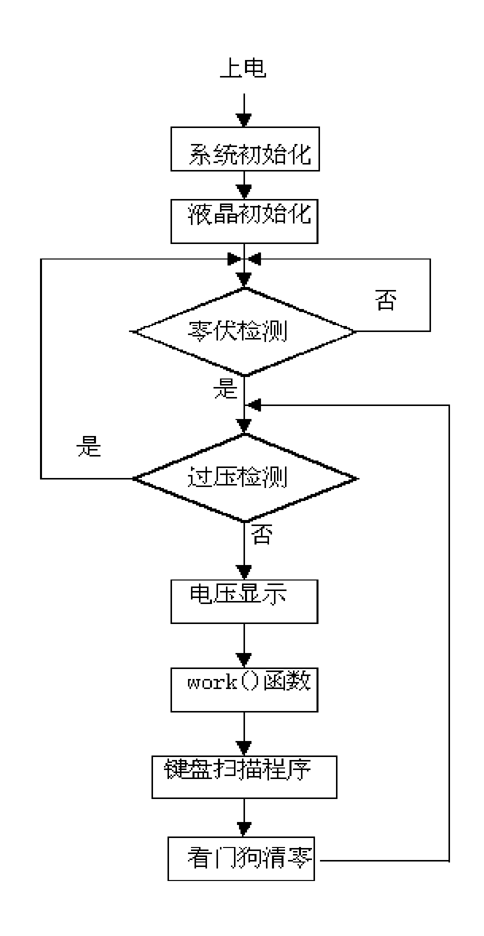
该模块包括液晶显示屏（LCD）和液晶显示控制 IC，用于显示仪器的各项参数和工作状态，其工作原理方框图，见图 4。

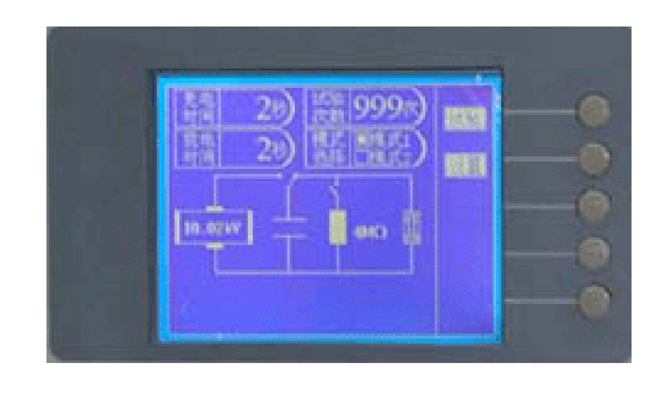


（图 4）显示模块的工作原理方框图

1．2．7 程序软件

1065 型仪器的微处理器（CPU）的程序软件采用 Codevision C 软件编写，流程图见图 5 和仪器界面见图 6。

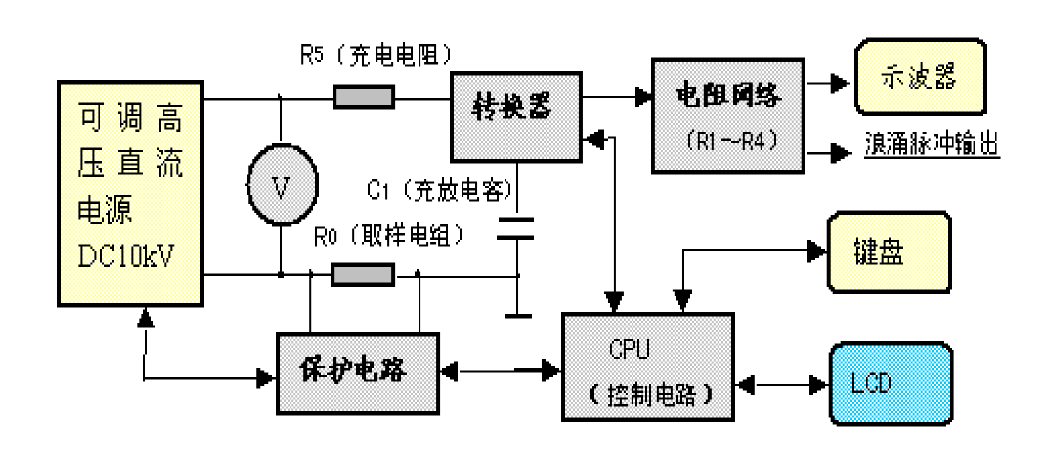




（图 5）流程图 （图 6）1065A 仪器界面

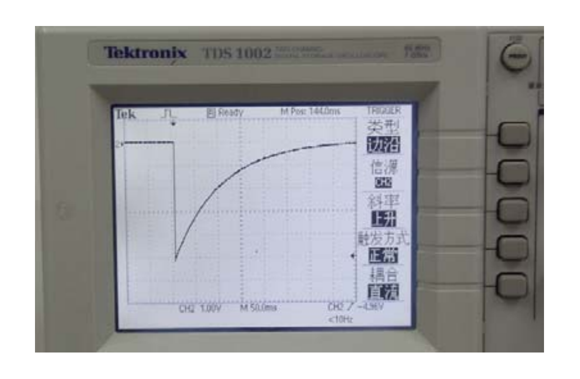
1．3 原理方框图

将 1065A 型浪涌脉冲发生器的六个模块结合起来即可组成一台仪器，其工作原理方框图见图 7。



（图 7） 1065A 工作原理方框图

1065A 型浪涌脉冲发生器产生的浪涌波形见图 8：



（图 8） 浪涌脉冲波形图

第二章 相关标准介绍

2．1 电涌冲击试验

1065A 型浪涌脉冲发生器符合国家标准 GB8898-2001《音频、视频及类似电子设备的产品》的 10.1 条款要求。该条款要求是：

可触及零部件或和它们相连接的零部件与危险带电零部件之间的绝缘应能承受诸如由于闪电雷击并通过天线端子注入设备而引起瞬态电涌冲击。

通过下列试验来检验受试样品是否合格：

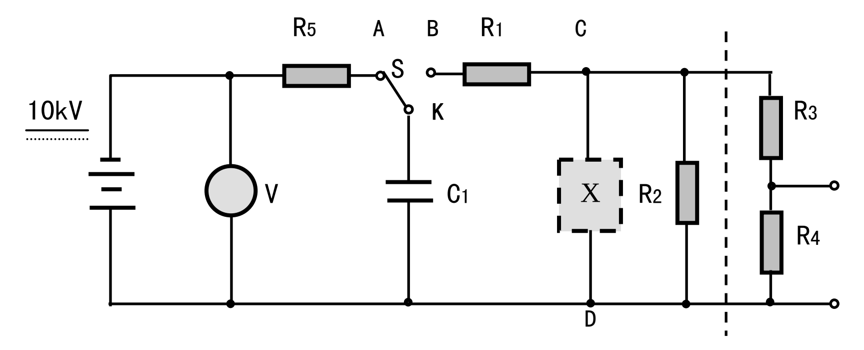
下列部位之间的绝缘应承受如图 9 所示试验电路中充电到 10kV 的 1nF 电容器以 12 次/分的最大速率进行的 50 次的放电：

——天线连接端子与电网电源端子之间；以及

——电网电源端子与设备上任何其他与带天线的其他设备相连的端子之间。

（注：试验期间，设备不应通电。）

在本试验后，受试绝缘应满足该标准的要求。



注：1）C_1=1nF，R_1=1kΩ，R_2=4MΩ，R_3=100MΩ，R_4=100kΩ，R_5=15MΩ。

2）R_2 仅是对包含一个电容器的组件进行试验时使用。

3）开关 S 为线路的重要部件，要求消耗在飞弧或不适当绝缘的有用功率尽可能小。

4）待试验组件 X 连接在 C 和 D 两点间，作为任选分压器 R_3 和 R_4 可使接在 R_4 两端的示波器显示出待试验组件的电压波形。分压器要如此补偿以观察到的波形与待试验组件两端的波形一致。

（图 9）GB8898-2001 浪涌测试仪电路

2．2 定义

2．5．1 基本绝缘

对防电击提供基本保护的绝缘。

2．5．2 附加绝缘

除基本绝缘以外施加的独立的绝缘，用以减少在基本绝缘一旦失效时仍能防止电击。

2．5．3 双重绝缘

由基本绝缘加上附加绝缘构成的绝缘。

2．5．4 加强绝缘

一种单一的绝缘结构，在标准规定的条件下，其所提供的防电击的保护等级相当于双重绝缘。

2．5．5 Ⅰ类设备

防触电击不仅依靠基本绝缘，而且采用附加安全措施的设计，在基本绝缘一旦失效时，有措施使可触及的导体零部件与设施中的固定线路中保护（接地）导体相连接，从而使可触及的导体零部件不会危险带电。

2．5．6 Ⅱ类设备

防电击保护不仅依靠基本绝缘，而且还采取附加安全保护措施的设备（如采用双重绝缘或加强绝缘的设备），这类设备既不依靠保护接地，也不依靠安装条件的保护措施。

2．5．7 Ⅲ类设备

防电击保护是依靠安全特低电压（SELV）电路供电来实现的，且不会产生危险电压的设备。

2．5．8 保护接地端子

与出于安全原因必须接地的零部件相连接的端子。

2．5．9 接触电流

是指在正常工作条件下或故障条件下，当人体接触设备的一个或多个可触及零部件时通过人体的电流。

第三章 开机检查

3．1 拆封检查

1065A 型浪涌脉冲发生器是包装在一个纸箱内，拆封检查仪器外观和面板有无完好，并核对箱内的仪器附件数量是否正确，仪器附件清单见 4.3 章节。

3．2 输入电压和保险管的规格

1065A 型浪涌脉冲发生器使用 AC 220V/50Hz 单相电源，保险管容量为 2A。注意：更换保险管前，必须先去掉输入电源线，新更换的保险管须符合要求。

3．3 开机检查

3．3．1 在接通仪器电源之前，需先确认电源的地线是否已接好。本仪器采用三芯电源线，当电源线接入具有地线的插座时，即已完成仪器机壳接地。

注意：在接通电源和进行耐压测试中，人体绝对不能接触仪器的高压输出端子！

3．3．2 接通电源开关后，仪器的显示器（LCD）进入显示状态。如果电源接通后无显示，请先关闭电源开关并拔掉电源插头，检查电源线是否接触良好及位于后面板的保险管是否完好。确认检查完好后再次开机启动观察。

3．4 存储和运输环境

仪器可在下列环境条件进行存储和运输：

温度：-20℃～60℃；

湿度：小于 90% RH。

注意：必须避免环境温度的急剧变化，温度的急剧变化可能会引起水汽凝结于仪器内部。

第四章 技术规范

4. 1 输入特性

输入电压	AC 220V±10%
输入频率	50Hz/60Hz
工作环境	温度：10℃～30℃，湿度：小于 75% RH
电源保险管	2A
外形尺寸	550（W）×430（D）×280（H）
重量	约 45 kg

4. 2 技术指标

输出浪涌电压：	0～10kV，连续可调
LCD 显示电压精度:	±（5%+3 个字）
充电电容：	1nF / 20kV
容量误差：	± 5%
计时器(充放电时间)：	1 ～ 999 S
其准确度：	± 3%
试验次数：	0 ～ 999 次
其准确度：	± 1 次
过流保护和过压保护：	可连续设置保护值
显示和操作方式：	大屏 LCD 显示和菜单式界面操作
高压变压器容量:	≥ 150VA

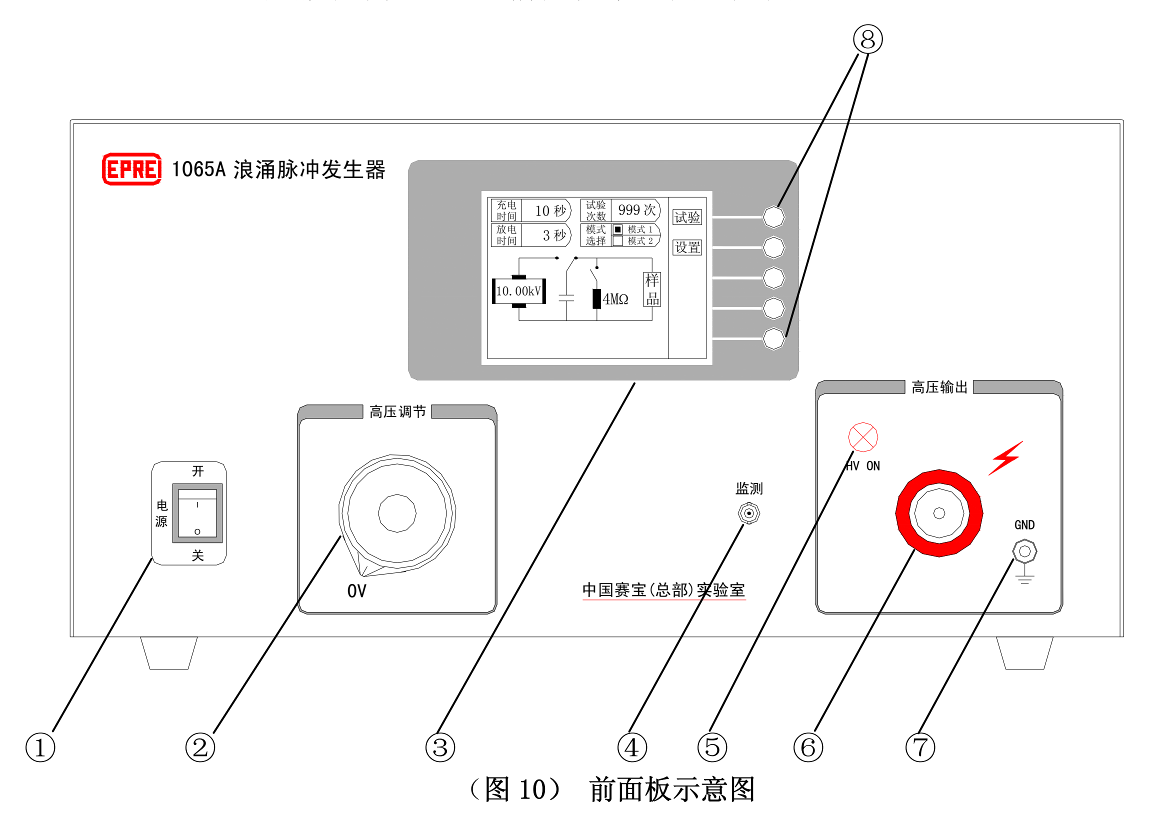
4. 3 仪器附件

名　称	数　量
测试线	1 根
电源线	1 根
说明书	1 本
保修卡	1 份

第五章 面板说明

5．1 前面板示意图

1065A 型浪涌脉冲发生器的前面板示意图，见图 10。



（图 10） 前面板示意图

5．2 前面板说明

①：电源开关（POWER）

②：电压调节旋钮（VOLTAGE ADJUST）

调节浪涌脉冲的幅值大小的旋钮，其数值在 LCD（③）显示。

③：参数显示和设置（PARAMETER DISPLAY/SETTING）

脉冲电压、充电时间、放电时间、试验次数和试验模式。

④：监测输出端

采用 BNC 端口，1:1000 监视测试端。

⑤：指示灯（HV ON）

零伏起调指示灯。

⑥：高压输出端（HV OUTPUT）

将高压测试夹线的香蕉插头插入高压输出端孔内，对样品进行电涌测试。

⑦：地端（GND）

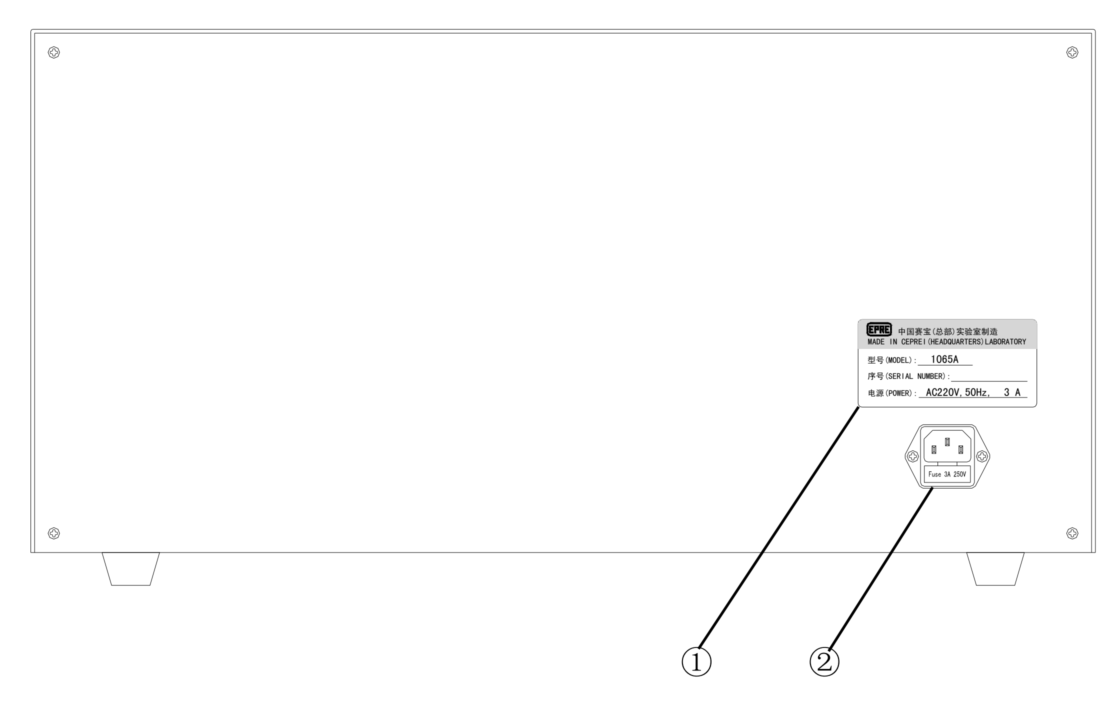
仪器机壳保护地，即为电网大地。

⑧：功能键（FUNCTION）

设置参数和测试状态的按键。

5．3 后面板示意图

1065A 型浪涌脉冲发生器的后面板示意图，见图 11。



（图 11） 后面板示意图

5．4 后面板说明

①：仪器标识

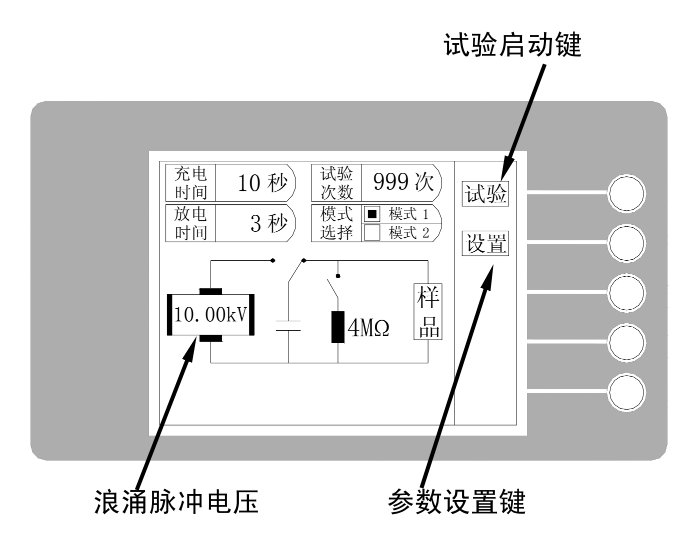
标明仪器的制造商、型号、机号以及工作电源要求。

②：电源输入插口

AC 220V，50Hz/60Hz，2A。

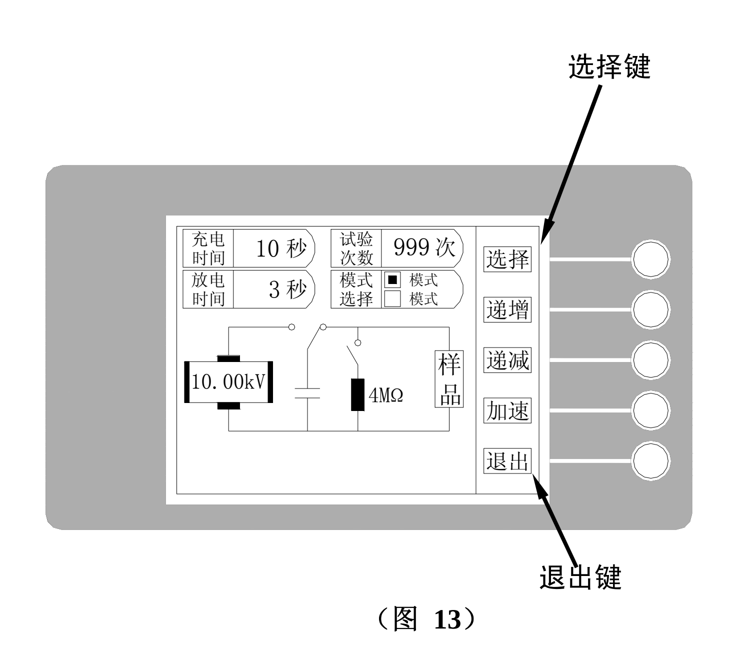
5．5 参数显示和设置说明

接通 1065A 型浪涌脉冲发生器的电源，仪器面板上的 LCD 进入图 12：



（图 12）

按“设置”键，仪器进入设置状态，见图 13。按“选择”键，选择设置的四个参数：充电时间、试验次数、放电时间、试验模式。再按“递减”或“递增”键进行数值-1 或+1 改变。如再按住“加快”键，则设置数值会-10 或+10 改变。试验模式设置是选择“模式 1”，则电阻网络断开 4MΩ 电阻；如果选择“模式 2”，则电阻网络接通 4MΩ 电阻

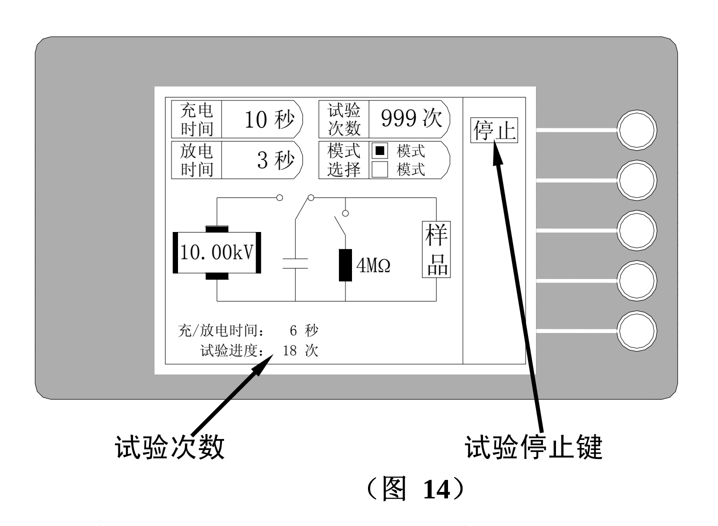


（图 13）

设置参数完成后，再按“退出”键，仪器界面进入开机状态，见图 12。或等待 5 秒钟后，仪器界面会自动推出，进入开机状态。

通过“电压调节”旋钮调节浪涌脉冲电压值。**注意：“零伏起动”功能，使得指示灯⑤亮。**

再按“试验”键，仪器界面进入试验状态，见图 14



（图 14）

在试验过程中，按“停止”键，试验结束。或者，当试验次数达到预置次数，试验也会自动停止结束，并发出五次报警声。

第六章 操作说明

6．1 注意事项

使用须知：1065A 型浪涌脉冲发生器设计时已充分考虑到安全问题。但如仪器使用不当，仍可能造成严重的安全事故，因此，在使用前一定要注意以下几点：

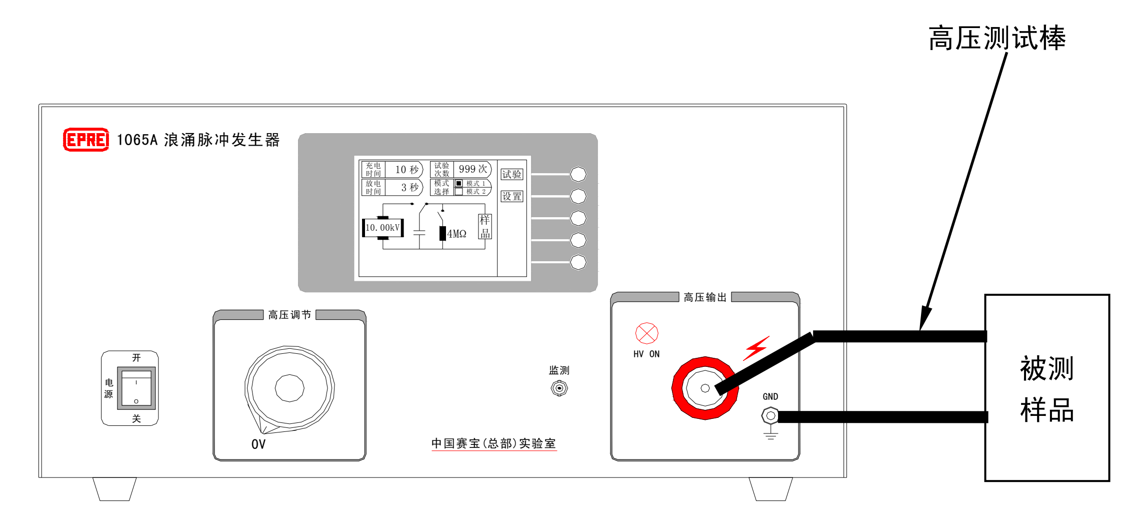
注 意！

1. 必须将仪器的接地端可靠接地，如接地不好，当仪器输出短路时，使仪器外壳带有高压，可能发生意外事故。
2. 仪器的地线端必须与被测物体的地线相连，要保证连接导线没有断开，并接触良好；如接触不良，则被测物体带有高压，可能发生意外事故。
3. 使用人员应带绝缘手套，脚下垫绝缘皮垫，以防电击危险。
4. 打开电源以前，一定要把“电压调节”度盘逆时针方向旋转到“MIN”位置。
5. 测试以外的时间，“电压调节”度盘也逆时针方向旋转到“MIN”位置，为安全起见，还应按下停止按键，使输出电压断开（即指示红灯不亮）。
6. 在连接或接触测试导线前，一定要保证数字电压表显示为“0”，以及“停止”状态。
7. 万一发生紧急情况，应立即切断电源，拔出高压测试线。

8.	仪器应放置在干燥、阴凉之处，尽量避免放置在潮湿、高温、强阳光之处。
9.	当在测量的时候，如果看到 LCD 面板出现乱码或闪屏现象，请直接按【电源】开关切断主电源，过几秒后在重新给仪器上电。

6．2 操作步骤

6．2．1 仪器接入接地良好的额定电源(220V、50Hz)，确认“电压调节”旋钮度盘处于“MIN”位后，按图 15 测试连接示意图连接试验样品，然后打开电源开关。



(图 15) 测试连接示意图

6．2．2 根据测试要求，按 ***5．5 参数显示和设置说明***设置充电时间、试验次数、放电时间、试验模式四项参数，设置完成后，再按“退出”键返回待测状态。

6．2．3 通过“电压调节”旋钮调节浪涌脉冲电压值，其电压值在 LCD 显示。

（注：只有在指示亮时,”试验”按键才会有效!）

6．2．4 按“试验”键进入试验状态。

6．2．5 在测试过程中，试验次数显示值会自动计时递增，直到与预置次数相等，测试会自动停止。再按“试验”键，试验重新开始，且试验次数的显示值又重新计数。

6．2．5 在测试过程中，如果需要试验停止，可以按“停止”键。

第七章 调试和校准

7．1 调试

在确认仪器需要调试后，先断电打开仪器外盖。见图 16 所示

J10 是电压取样输入

当电压【调节旋钮】调到零时，而显示值与实际值有较大的误差，则可通过调节电阻 R32。该电阻是运放的偏置调节，用于运放调零。

R29 是运放放大倍数可调电阻，当电压显示值与实际值误差较大时，可通过调节该电阻。

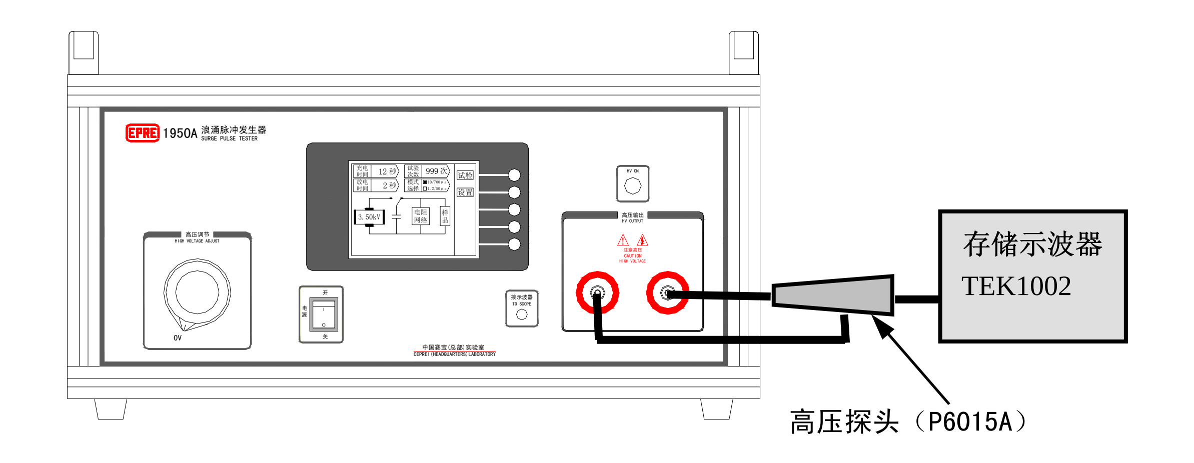
（图 16）主板元件分布图

7．2 浪涌脉冲波形电压参数校准

在进行浪涌脉冲波形电压参数校准时，需要一台存储示波器（建议：采用泰克 TDS1002 示波器）和一个高压分压器(建议：采用泰克 P6015A 型探头)。采用高压分压器进行信号分压输出（分压比为 1：1000），再输入存储示波器进行捕捉浪涌脉冲波形，通过显示的波形读数来计量校准浪涌脉冲波形参数。见图 17 浪涌脉冲波形参数校准连接图。其测得的浪涌脉冲波形见图 8。

高压分压器进行分压，分压比为 1：1000，即存储示波器测量 1V 峰值电压，相当于输出电浪涌脉冲电压 1000V。

注意：1065A 型浪涌脉冲发生器的“监测”输出端分压比为 1：1000，只起波形监视作用，不能在此端口进行计量校正！



（图 17）电浪涌脉冲波形电压参数校准连接图

注 意 ！

在调试校准过程中，应注意机内有许多高压元件和仪器的高压输出，切勿开机人体接触！